Aus der Frauenklinik der Philipps-Universität Marburg
Direktor: Professor Dr. med. R. Buchholz

ULTRASCHALLDIAGNOSTIK DER FEHLGEBURT UND DER GESTÖRTEN FRÜHSCHWANGERSCHAFT

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung des Doktorgrades der gesamten Medizin

dem Fachbereich Humanmedizin der
Philipps-Universität Marburg
vorgelegt von

JOCHEN ALBERT
aus Marburg

Marburg/Lahn 1979

Druck: Görich & Weiershäuser, Marburg

Aus der Frauenklinik der Philipps-Universität Marburg
Direktor: Professor Dr. med. R. Buchholz

ULTRASCHALLDIAGNOSTIK DER FEHLGEBURT UND DER GESTÖRTEN FRÜHSCHWANGERSCHAFT

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung des Doktorgrades der gesamten Medizin

dem Fachbereich Humanmedizin der
Philipps-Universität Marburg
vorgelegt von

JOCHEN ALBERT

aus Marburg

Marburg/Lahn 1979

Druck: Görich & Weiershäuser, Marburg

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Angenommen vom Fachbereich Humanmedizin
der Universität Marburg am 29.6.1979.

gedruckt mit Genehmigung der Fakultät
Dekan: Prof. Dr. F. Neurath
Referent: PD Dr. B.-J. Hackelöer
Correferent: Prof. Dr. R. Buchholz

INHALTSVERZEICHNIS

I. ULTRASCHALLDIAGNOSTIK IN DER FRÜHSCHWANGERSCHAFT

Die mittels Ultraschall objektivierbaren Parameter zur Beurteilung von Schwangerschaften 1

A Embryonale und fetale Herzaktionen 1
1. Herkömmliche Verfahren
2. Ultraschalluntersuchungsverfahren 1

B Größe und Volumen der Fruchtanlagen 6
1. Der sagitale Durchmesser des Uterus 7
2. Der mittlere Durchmesser der Fruchtblase 7
3. Das Volumen der Fruchtblase 10
4. Die Scheitelsteißlänge 11

C Fetale Bewegungen 15

II. ABORTDIAGNOSTIK

Die klassischen klinischen Diagnosen im Licht der Ultraschallbefunde 17

A Einführung und Problemstellung 17

B Abortus imminens 21

C Abortus incompletus 27

D 'missed abortion' 29

E Abortivfrucht (blighted ovum) 32

III. STUDIE ÜBER DIE EFFIZIENZ UND ZUVERLÄSSIGKEIT DER ULTRASCHALLDIAGNOSTIK IN DER FRÜHSCHWANGERSCHAFT AN DER UNIVERSITÄTS-FRAUENKLINIK MARBURG

A Fragestellung 34

B Verteilung des Kollektivs auf die Diagnosegruppen 36

C Detaillierte Betrachtung der Diagnosegruppen 39
1. Intakte Schwangerschaft 39
2. Abortivfrucht 41
3. 'missed abortion' 43
4. Abortus incompletus 47
5. Blasenmole 49
6. Intrauteriner Tod 50

D Vergleich von Ultraschallbefunden mit Hormontests 51

IV. ZUSAMMENFASSUNG UND DISKUSSION 55

V. LITERATUR 59

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546006_0065

I. ULTRASCHALLDIAGNOSTIK IN DER FRÜHSCHWANGERSCHAFT

Die mittels Ultraschall objektivierbaren Parameter zur Beurteilung von Schwangerschaften

A) EMBRYONALE UND FETALE HERZAKTIONEN

1. Herkömmliche Verfahren

Der Nachweis fetaler Herzaktionen war vor der Entwicklung der Ultraschalltechnik auf das direkte Auskultieren mittels eines Holzstethoskops beschränkt. Dies gelingt jedoch in der Regel nicht vor dem 5. bis 6. Schwangerschaftsmonat. Da jedoch Störungen in der Schwangerschaftsentwicklung überwiegend in den ersten drei Schwangerschaftsmonaten auftreten und die Kenntnis über die Existenz bzw. Nichtexistenz von Herztönen von fundamentaler Bedeutung für die Diagnose und das therapeutische Vorgehen ist, waren die diesbezüglichen Mittel vor Entwicklung der Ultraschalluntersuchungstechnik äußerst unbefriedigend.

2. Ultraschalluntersuchungsverfahren

Die Ultraschalluntersuchungstechnik bietet verschiedene Möglichkeiten der Nachweise embryonaler bzw. fetaler Herzaktionen, deren wichtigste im folgenden kurz erläutert werden.

2.2. Kombination von B-Scan, Amplitudenbild und "time-position-display"

Diese von ROBINSON (1972) entwickelte Methode scheint nach unseren Erfahrungen den Anforderungen der Praxis am ehesten gerecht zu werden. Hierbei werden Uterus, Fruchthöhle und Embryo zunächst im B-Scan abgebildet. Anschließend werden je eine Markierung (punktförmige Aufhellung im Elektronenstrahl) vor und hinter dem vom Embryo bzw. Fet stammenden Echokomplex geführt und das Amplitudenbild in diesem Bereich weit gespreizt (z.B. 2 cm auf 10 cm). Sobald dann bei leichtem Versetzen der Schallsonde in dem Echogramm, das bei richtiger Einstellung nur vom Embryo stammen kann, sich ein Amplitudenkomplex findet, der seine Höhe und Position rhythmisch in einer kompatiblen Frequenz (100 - 200 x pro Minute) ändert, wird das Speicherbild durch Knopfdruck gelöscht und auf diesem Oszilloskop ein "time-position-display" geschrieben. Dabei bilden sich Echos, die von sich bewegenden Strukturen - also z.B. dem Herzen - stammen, als reguläre Wellen ab, während stationäre Echos als gerade Linie verlaufen. Da die Zeitauslenkung des Elektronenstrahls als Konstante anwählbar ist, läßt sich die fetale Herzfrequenz

leicht ermitteln. Der zusätzliche Zeitaufwand für diese Untersuchung liegt im Bereich von fünf Minuten.

ROBINSON (1972) gibt für diese Methode eine Genauigkeit von 100 % nach Vollendung der 7. Schwangerschaftswoche an, d.h. ab 50. Tag p.m.. HACKELÖER und HANSMANN (1976) konnten mit zunehmender Erfahrung entsprechende Ergebnisse erzielen, soweit nicht Störfaktoren wie unvollkommen gefüllte Blase oder Retroflexio uteri die Diagnostik beeinflußten.

HACKELÖER und HANSMANN (1976) fanden in einem Kollektiv von 90 Fällen mit hinreichend gesichertem Gestationsalter, die an der Universitäts-Frauenklinik Bonn unter der Diagnose Abortus imminens nach oben beschriebener Methode untersucht wurden, 47 intakte Schwangerschaften. Von diesen kamen 25 bis zum Ende der 8. Woche (56. Tag) zur Erstuntersuchung; dabei gelang es nur in einem Fall nicht, die Herzaktion zu registrieren. Der früheste Nachweis gelang am 42. Tag post menstruationem. Das dürfte sehr wohl an der unteren Grenze für die methodischen Gegebenheiten liegen.

2.2. Ultraschalldopplermethode

Die Ultraschalldopplermethode bildet beim heutigen Stand der Ultraschalltechnik die Methode der Wahl

zum Nachweis der kindlichen Herzaktionen im II. und III. Trimenon (BERNSTINE et al. 1966, DRUMM u. CLINCH 1975). Besonders unter erschwerten Bedingungen, bei adipösen Patientinnen, bei bestehendem Hydramnion, sowie unter Wehen, hat sich die Dopplermethode bewährt (PSCHYREMBEL 1972).

Da das genaue Treffen des fetalen Herzens mit dem Ultraschallstrahl Bedingung für das Gelingen der Untersuchung ist, nimmt die Zuverlässigkeit dieses Verfahrens rasch ab, je jünger das Stadium der Schwangerschaft ist. So gibt LEVI (1973) zwar in der 10. Schwangerschaftswoche 70 % und in der 12. Schwangerschaftswoche 100 % positive Ergebnisse aus einem Kollektiv von 250 Fällen an, doch sind solche Ergebnisse unter den Bedingungen allgemeiner Praxis kaum zu realisieren (HACKELÖER und HANSMANN 1976). Dies berücksichtigend gibt HOLLÄNDER (1975) als den frühesten Zeitpunkt die 10. Schwangerschaftswoche und für den sicheren Nachweis die 16. Schwangerschaftswoche an.

Wird dagegen durch zusätzliche Anwendung des B-Scans das genaue Treffen des Herzens erleichtert, so lassen sich deutlich bessere Ergebnisse erzielen. PIIROINEN (1974 u. 1975) berichtet von 99 Patientinnen nach vollendeter 8. Schwanger-

schaftswoche ohne falsch-negative Ergebnisse. HACKELÖER und HANSMANN (1975) wenden jedoch ein, daß solche Ergebnisse nur mit unverhältnismäßig hohem Zeitaufwand von 10 Minuten pro Untersuchung erreichbar sind.

2.3. "Real-time-scanner"-Methode (Schnelles B-Bild)
Die Darstellung embryonaler Herzaktionen im schnellen B-Bild wirft zwar in der Handhabung die geringsten Schwierigkeiten auf, jedoch hat dieses Verfahren den entschiedenen Nachteil, daß der sichere Nachweis erst ab 12. Schwangerschaftswoche möglich ist (HOLLÄNDER 1975). Dies wiegt umsomehr, als über 30 % der der Untersuchung von HACKELÖER und HANSMANN (1976) zugrundeliegenden Fälle noch vor dem Ende der 8. Schwangerschaftswoche Symptome einer gestörten Schwangerschaft aufwiesen. Im Kollektiv der Universitäts-Frauenklinik Marburg (130 Fälle mit Verdacht auf eine gestörte Schwangerschaft bis zur 16. Schwangerschaftswoche) wiesen 55 % ein Schwangerschaftsalter unter der 12. Schwangerschaftswoche auf, und fielen damit in den von dieser Methode nicht abgedeckten Zeitraum.

B) GRÖSSE UND VOLUMEN DER FRUCHTANLAGEN

Für eine Vielzahl ärztlicher Entscheidungsprobleme beim Verlauf von Schwangerschaften ist die genaue Kenntnis des Schwangerschaftsalters Grundlage für deren Lösung. Vor Einführung der Ultraschalluntersuchung war man jedoch auf recht unzuverlässige Parameter, wie Zyklusanamnese und Palpationsbefunde angewiesen. HALLER et al. (1976) geben an, daß 15 bis 22 % der mütterlichen Angaben zum Schwangerschaftsalter nicht verwertbar sind. HACKELÖER und HANSMANN (1976) fanden bei Untersuchungen an der Universitäts-Frauenklinik Bonn und Marburg ein Drittel aller Angaben als unzuverlässig.

Die Entwicklung der Messung des biparietalen Durchmessers brachte für das II. und III. Trimenon einen so zuverlässigen Parameter, daß dieses Verfahren sich schnell in der Praxis durchgesetzt hat (CAMPBELL 1970, HINSELMANN 1972, HOLLÄNDER 1975, KRATOCHWIL 1968).

Für die Beurteilung des Schwangerschaftsalters im I. Trimenon boten sich verschiedene Größen an:

1. Der sagitale Durchmesser des Uterus
2. Der mittlere Durchmesser der Fruchtblase
3. Das Volumen der Fruchtblase
4. Die Scheitelsteißlänge

1. Der sagitale Durchmesser des Uterus

Hierbei ergaben sich deutliche Unterschiede zwischen Erst- und Mehrgebährenden bis zur 16. Schwangerschaftswoche, die diesen Parameter kaum verwertbar erscheinen ließen (JOUPILLA 1971, HELLMAN et al. 1969).

2. Der mittlere Durchmesser der Fruchtblase

Bereits 1958 gelang DONALD die Darstellung einer Fruchtblase im Ultraschallbild als "Ring", als er zufällig eine Patientin mit voller Blase untersuchte (DONALD et al. 1958). Dieser Befund führte zu der Erkenntnis, daß sich eine volle Blase als günstiges Leitmedium eignet, störende Darmschlingen mit vielfältigen Grenzflächen verdrängt, und schließlich den Uterus aus dem Becken hervorhebt. Die Darstellung des Uterus gelang daraufhin vielen Untersuchern trotz des Gebrauchs unterschiedlicher Geräte (ABDULLA 1971, DRUMM et al. 1975, HALLER et al. 1976, HANSMANN 1974, HANSMANN et al. (in Vorbereitung), HOLLÄNDER 1975, JOUPPILLA 1971, MEYENBERG 1973, ROBINSON 1972 u. 1975). Daraufhin wurden Normkurven für das Wachstum der Fruchtblase von zahlreichen Autoren veröffentlicht (Abb. 1) (HELLMAN et al. 1969, HOLLÄNDER 1975, JOUPPILLA 1971, KOSSOFF et al. 1974, REINOLD und KUCERA 1975, STEIN et al. 1972, TROOSTWIJK 1972). Dabei ist jedoch der wichtige

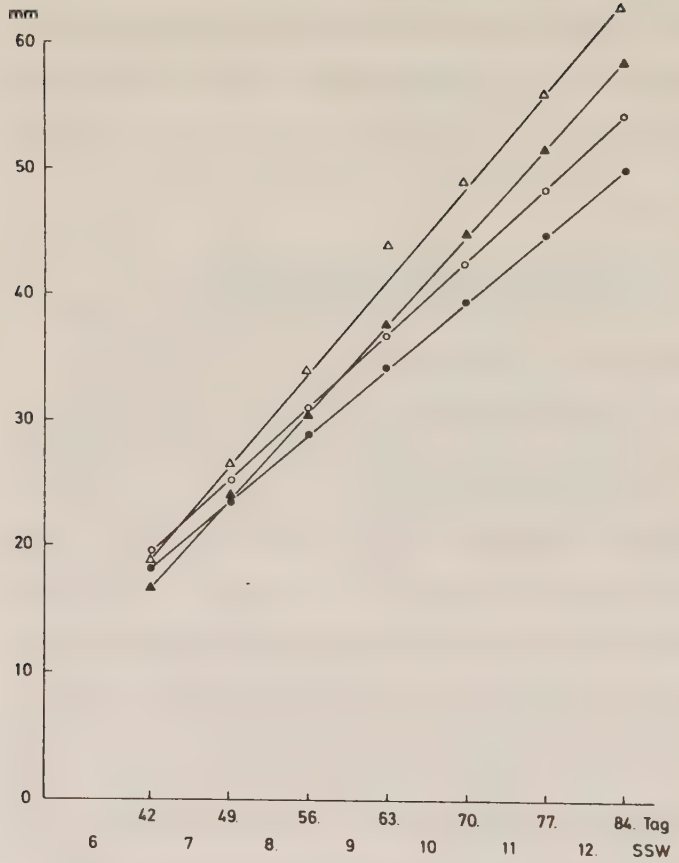


Abb. 1 Wachstumskurven des mittleren Fruchthöhlendurchmessers in Abhängigkeit vom Schwangerschaftsalter

●——● Holländer: y = 0.537 x W - 1.401 (30)
▲——▲ Hellman : y = 0.702 x W - 2.543 (26)
o——o Jouppilla: y = 0.58 x W - 1.54 (32)
Δ——Δ Kohorn : y = 0.74 x W - 2.51 (36)

Nach Hackelöer und Hansmann 1976

Sachverhalt zu beachten, daß Wachstumskurven zunächst nur die Abhängigkeit der Fruchthöhlendurchmesser vom bekannten Schwangerschaftsalter angeben und demzufolge nicht ohne weiteres für die Bestimmung des Gestationsalters durch Koordinatentausch verwendbar sind. Diesen Umstand hat zunächst HOLLÄNDER (1972) berücksichtigt, der in statistisch korrekter Weise eine Regression für die Abhängigkeit des Schwangerschaftsalters vom arithmetischen Mittel der einzelnen Fruchthöhlendurchmesser berechnet hat. Dabei betrug die mittlere Abweichung von der Regressionsgeraden 0,93 Wochen; das bedeutet, daß bei intakter Schwangerschaft deren Alter mit einer Zuverlässigkeit von 68 % auf eine Woche genau bestimmt werden kann. HALLER und Mitarbeiter (1976) haben diesen Sachverhalt im Rahmen einer prospektiven Studie erst kürzlich bestätigt. Sie haben aus einem Kollektiv von 726 Schwangeren 100 Patientinnen selektiert und bei diesen 1. den Längsdurchmesser, 2. den Querdurchmesser, 3. den Sagitaldurchmesser, 4. den mittleren Durchmesser aus 1., 2. u. 3., 5. entsprechende Flächen und 6. das Volumen des Fruchtsackes bestimmt und für alle Meßgrößen lineare Regressionen in beidseitiger Abhängigkeit errechnet. Dabei kamen die Autoren zu dem Ergebnis, daß sich das Gestationsalter mit einer Standardab-

weichung von 1,1 Wochen ebenfalls am genauesten aus dem arithmetischen Mittel der Fruchthöhlendurchmesser bestimmen läßt.

3. Das Volumen der Fruchtblase

ROBINSON (1975) äußert sich kritisch über die Messung der Fruchtsackdurchmesser. Er wendet ein, daß diese Messungen keine Aussage über das Volumen zulassen, da die Durchmesser in Abhängigkeit von der Blasenfüllung und der Lage des Uterus im kleinen Becken veränderlich seien. Um diese Einflüsse zu umgehen, hat der genannte Autor eine eigene Methodik zur Bestimmung des "Fruchtsackvolumen" entwickelt. Diese beruht auf der Ermittlung der folgenden Volumina: 1. Des extraembryonalen Coelom, 2. der Amnionflüssigkeit und 3. des Embryo bzw. Feten selbst. Kern der Methode sind parallele Serienschnitte, die von einem Ende des Fruchtsacks zum anderen hintereinander in Abständen von durchschnittlich 0,5 cm in der 5. bis 10. Woche und 1,0 cm ab der 11. Woche gelegt werden. Anschließend werden die Flächen (A) planimetriert und nach der Formel

$$V = (D\frac{A_1}{2} + A_2 + \ldots + A_n)$$

in das Gesamtvolumen (V) umgerechnet; dabei ist "D" der Abstand zwischen den Flächen (A). Bei Überprüfung der Genauigkeit und Reproduzierbarkeit der Methodik ergab sich, daß die Gesamtabweichung in

der Größenordnung von 10 % liegt. Eine aus den Meßergebnissen von 319 Untersuchungen abgeleitete Wachstumskurve zeigt, daß das Fruchtsackvolumen im Mittel von 1 ml am Ende der 6. Woche auf ein Mittel von 100 ml am Ende der 13. Woche exponentiell ansteigt. Bei Abzug des geschätzten Volumen für den Feten ergibt sich im Bereich der 10. bis 13. Woche eine gute Übereinstimmung mit den Literaturwerten für direkt bestimmte Fruchtwasservolumina. Als Verfahren zur Bestimmung des Gestationsalters schätzt ROBINSON (1975) die Volumenbestimmung geringer ein, als die ebenfalls von ihm entwickelte Methodik der Bestimmung der Scheitelsteißlänge. Der Autor ist der Meinung, daß das "gestational sac" Volumen einen wichtigen Platz in der frühen Abortdiagnostik im Rahmen von Wachstumskontrollen z.B. bei Verdacht auf Molenschwangerschaft und "blighted ovum" einnimmt. HACKELÖER und HANSMANN (1976) halten dieses Verfahren für zu aufwendig für die tägliche Routinepraxis. Die Autoren ziehen daher, insbesondere auch im Rahmen von Verlaufskontrollen, die Bestimmung des mittleren Fruchthöhlendurchmessers vor.

4. Die Scheitelsteißlänge

Sobald ein Embryo darstellbar ist, kann man sich bemühen, dessen Alter durch Messung der Scheitelsteißlänge zu bestimmen. Wiederum war es ROBINSON

(1973) aus der Schule von Ian DONALD, der zu diesem Zweck eigens eine Methodik entwickelte, die er in Rotterdam 1973 im Rahmen des 1. Europäischen Kongresses für Ultraschall in der Medizin erstmals vorstellte. Er berichtete, daß dieser neue Parameter es ermöglicht, das Gestationsalter mit einer durchschnittlichen Abweichung von nur1,6 Tagen zu ermitteln. Das hieß: Es ist möglich, das Alter einer Schwangerschaft mit einer Zuverlässigkeit von 96 % auf +/- 3 Tage zu bestimmen. Diese Mitteilung löste zunächst Erstaunen aus. Inzwischen haben ROBINSON und FLEMING (1975) eine Reihe von in vivo und in vitro Experimenten durchgeführt, um genau zu ermitteln, wo die Grenzen für die Methodik liegen. Die Autoren kamen dabei zu dem Ergebnis, daß die Schätzung des Gestationsalters aufgrund einer einzigen Messung auf +/- 4,7 Tage und unter Durchführung von drei unabhängigen Untersuchungen auf +/- 2,7 Tage mit einer Zuverlässigkeit von 95 % genau sein kann. Wenngleich dies gegenüber der ersten Mitteilung eine gewisse Korrektur beinhaltet, handelt es sich damit doch noch immer um bislang konkurrenzlose Ergebnisse. Es ist vorstellbar, daß diese extreme Genauigkeit aus dem sicher richtigen Sachverhalt resultiert, daß der Embryo und später letztlich auch der Fet in keiner Richtung schneller wächst als in seiner Längsachse.

Es bleibt nur das Problem, diese zu messen. Nach HACKELÖER und HANSMANN (1976) liegt die wichtigste Voraussetzung für reproduzierbare Messungen in der Qualität der Darstellung des Embryo sowie in der Geduld des Untersuchers. Die Autoren benutzen die von ROBINSON und FLEMING (1975) angegebene vereinfachte Technik für entsprechende Messungen. Dabei werden zunächst Parallelschnitte in Abständen von jeweils 1/2 bis 1 cm durch den Fruchtsack gelegt um den Embryo aufzufinden und seine Enden zu bestimmen. Anschließend wird die Sonde in Richtung einer gedachten Verbindungslinie beider Körperendpunkte geführt und mit der notwendigen Geduld in Milimeterschritten nach rechts oder links versetzt, bis der Embryo mit seiner maximalen Körperlänge zur Abbildung kommt. In etwa einem Drittel der Fälle gelingt dies verhältnismäßig leicht, in einem weiteren Drittel überhaupt nicht. Anatomische Einzelheiten sind im Bereich der 6. und 7. Woche in der Regel nicht erkennbar. Der Vergleich der Normbereichskurve von HANSMANN et al. (in Vorbereitung) mit der von ROBINSON und FLEMING (1975) zeigt eine relativ gute Übereinstimmung. Wenn die Methode auch noch als aufwendig angesehen werden muß, so muß man jedoch anerkennen, daß der Embryo bzw. Fet zwischen der 9. und 15. Woche um durchschnittlich 1,6 mm pro Tag in die Länge wächst. So beinhaltet auch die von

HANSMANN et al. (1975) ermittelte Standardabweichung zwischen 4,2 und 8,5 mm nur einen Wachstumsunterschied von 3 bis 5 Tagen (HACKELÖER und HANSMANN (1975). Demnach kann man auch bei zurückhaltender Beurteilung dieser Ergebnisse davon ausgehen, daß die Bestimmung des Gestationsalters über diesen Parameter in Zukunft an Bedeutung gewinnen wird. Das bestätigen auch die von KURJACK und Mitarbeitern (1976) erzielten Ergebnisse.

C) FETALE BEWEGUNGEN

Aktive fetale Bewegungen in utero lassen sich mit Hilfe von Realtime Scannern ("schnelles B-Bild" ohne Aufwand ab der 9. Woche post menstruationem beobachten. Ihr sicheres Vorhandensein kann für die momentane Intaktheit der Schwangerschaft als verbindlich gelten und ersetzt bis zu einem gewissen Grad die u.U. zeitraubende Suche nach fetaler Herzaktion. Darüberhinaus aber haben die Untersuchungen von REINOLD (1971 u. 1974) den Anstoß gegeben, die Bewegungsintensität sowie den Bewegungstyp zu beobachten, um daraus Rückschlüsse prognostischer Art zu ziehen. Qualitativ werden zwei Hauptarten von Bewegungen unterschieden: 1. Solche, die mit einem ruckartigen starken Impuls beginnen und bei denen der ganze Körper des Embryos bzw. Feten seine Lage ändert, 2. fluktuierende und 3. "träge" Bewegungen. Bei den letztgenannten wird meist nur ein Teil des Körpers erfaßt und die Lage ändert sich nicht oder nur wenig. Wenn prima vistam keine Spontanbewegungen zu beobachten sind, bewährt sich die Stoßpalpation zur Auslösung. REINOLD (1971 und 1974) fand in einem Kollektiv von 21 Fällen, bei denen trotz "Weckversuch" keine Spontanbewegungen auslösbar waren, nur ein lebend geborenes unreifes Kind. Siebenmal kam es hingegen zum

intrauterinen Fruchttod, und in 13 Fällen endeten die Schwangerschaften als Abort. HALLER et al. (1973, 1974 u. 1976) bemängeln die rein qualitativen Beobachtungskriterien der fetalen Bewegungsabläufe, da sie nur von der Erfahrung des Untersuchers abhängig und somit schlecht reproduzierbar sind. Sie speichern aus diesem Grund betreffende Untersuchungsgänge auf Video-Magnetband, das später in Einzelbildschaltung und Zeitlupe zurückgespielt und gegen Zeitmarke ausgewertet wird. Quantitativ die Zahl der Bewegungen pro fünf Minuten als "Bewegungsfrequenz" und die Gesamtdauer der Bewegungen pro fünf Minuten als "Bewegungsdichte"; zusätzlich semiquantitativ die Bewegungstypen "träge", "flukturierend" und "impulsartig".

HACKELÖER und HANSMANN (1976) sind der Meinung, daß die kosten- und zeitaufwendigen Heidelberger Untersuchungen für die Praxis zwar vorerst nicht infrage kommen, sie aber für sich in Anspruch nehmen können, einen wichtigen Beitrag zur Erforschung der intrauterinen Lebensgewohnheiten des Feten zu leisten. Sie werden mit Sicherheit dazu beitragen, daß die Zustandsdiagnostik durch Beobachtung fetaler Bewegungsabläufe über das Maß einfacher Erfahrung hinaus eine solide Interpretationsmöglichkeit findet.

II. DIE KLASSISCHEN KLINISCHEN DIAGNOSEN IM LICHT DER ULTRASCHALLBEFUNDE

A) EINFÜHRUNG

Vor der Einführung der Ultraschalldiagnostik war die sichere Beurteilung und somit die Aufstellung einer in allen Einzelfällen entsprechenden Therapie von Störungen in der Frühschwangerschaft schlechterdings unmöglich. Es war in diesem Zusammenhang bereits lange bekannt, daß ungefähr 12 % aller klinisch erfaßten Schwangerschaften eine nicht entwicklungsfähige Frucht enthalten (BARR u. CARR 1965). HERTIG (1967) kommt sogar zu dem Schluß, daß dieser Anteil auf 15 - 20 % zu beziffern ist, und daß unter Einschluß klinisch unauffälligen Frühschwangerschaften sogar 31 % aller Zygoten abortiert werden. Neuere Untersuchungsergebnisse von HACKELÖER (1977) (persönliche Mitteilung) scheinen zu bestätigen, daß viele scheinbar normale Periodenblutungen oder leichte Unregelmäßigkeiten der Monatsblutungen in Wahrheit Frühaborte sind. Ebenso ist schon lange bekannt, daß 21 % des Abortmaterials Chromosomenanomalien aufweisen (HOFMANN 1967), und diese bei abgestoßenen Früchten vierzigmal häufiger vorkommen als bei zeitgerecht geborenen Kindern (BARR u. CARR 1965). Hier-

bei ist zu bedenken, daß die Chromosomenanalyse bis heute noch so grob ist, daß vermutlich nur eine Minderheit der genetischen Defekte, die eine normale Entwicklung der Frucht ausschließen, auch als solche erkannt werden können, so daß der Anteil solcher "physiologischer Aborte" möglicherweise noch sehr viel höher liegt, als heute bekannt ist. Auf der anderen Seite jedoch bleiben ca. 20 % aller Blutungen in der Frühschwangerschaft ohne Folgen (KAUFMANN et al. 1959). Neuere Beobachtungen von HACKELÖER et al. (1977) geben Hinweise, die zur Erklärung wenigstens eines Teils dieser Fälle führen könnten. Bei der Beobachtung von Frauen, deren Ovarien mit Gonadotropin stimuliert waren, fanden sich in einem Fall drei Fruchtblasen im Uterus, von denen zwei in der Folge wieder verschwanden, wobei zur selben Zeit leichte Blutungen beobachtet wurden. Dies konnte als ein Hinweis dafür angesehen werden, daß auch gewöhnliche Schwangerschaften häufiger als bisher bekannt als Mehrlingsschwangerschaften beginnen, und viele Blutungen in der Frühschwangerschaft somit als Abortzeichen überzähliger und nicht entwicklungsfähiger Fruchtanlagen angesehen werden können.

Aus diesen Ausführungen wird deutlich, daß bis zur Einführung der Ultraschalldiagnostik, mit deren

Hilfe drohende Aborte fast immer sicher erkennbar sind, die klinische Praxis sich in vielen Fällen nicht dem Dilemma entziehen konnte, eine Schwangerschaft mit bereits abgestorbener Frucht konservativ behandeln zu müssen, um nicht andererseits Gefahr zu laufen, eine intakte Schwangerschaft irrtümlich künstlich abzubrechen. Die klinischen Parameter, Blutungen ex utero, zeitweises Auftreten ziehender Schmerzen im Unterbauch sowie biologische Schwangerschaftstests, ließen nur selten und/oder erst sehr spät eine eindeutige Diagnose zu. HACKELÖER und HANSMANN (1976) stellen dazu fest: "Es ist offensichtlich, daß hierbei in gewisser Weise - wenn auch unter dem Druck anscheinend zwingender Umstände - gegen einen wichtigen Grundsatz der Medizin verstoßen wird, der lautet: "Vor der Therapie steht die Diagnose"".

Mit der Zunahme entscheidender Befunde durch die Ultraschalluntersuchungstechnik sind Diagnosen, wie z.B. der drohende Abort zu unscharfen Sammelbegriffen geworden. Dieser Umstand muß auf lange Sicht zu einer Überarbeitung und Neufassung vieler alter, und zur Einführung neuer klinischer Diagnosedefinitionen führen. Im folgenden wird der Versuch unternommen, einen Überblick über den

derzeitigen Stand der Diskussion zu geben. Dabei werden Untersuchungsergebnisse der Universitäts Frauenklinik Marburg und anderer Kliniken zur Unterstützung der entwickelten Vorstellungen herangezogen.

B) ABORTUS IMMINENS

ZSOLNAI und TARRO (1974) untersuchten 212 Frauen in der 6. bis 14. Schwangerschaftswoche. Bei 79 Frauen war aufgrund klinischer Untersuchungen ein Abortus imminens angenommen worden. Die Auswertung der Ultraschallbefunde ergab hingegen folgende Liste von Sachverhalten:

a) Lebende Frucht: Kindsbewegung, Echos des Fruchtsacks bzw. der Frucht von entsprechender Größe und evtl. auch Echo der Herzaktion;

b) am unteren Abschnitt der Gebärmutter haftender Fruchtsack, ansonsten auf normale Schwangerschaft weisendes Echo;

c) im Vergleich zur Amenorrhoe kleinerer Fruchtsack, mit lebendiger oder allmählich absterbender Frucht;

d) Abortivei ohne Fruchtecho. In der vergrößerten Gebärmutter ist eine ein diffuses Echogramm ergebende Gewebestruktur ersichtlich; positive Schwangerschaftsreaktion;

e) das Ausstoßen des Fruchtsacks aus der Gebährmutterhöhle befindet sich im Gang; der obere Teil der Gebährmutterhöhle ist leer (Abortus incompletus);

f) lebende, sodann bei der wiederholten Untersuchung abgestorbene Frucht (früher Fehlgeburt);

g) von der Gebährmutterwand größtenteils abgelöster zusammengefallener Fruchtsack, positive Schwangerschaftsreaktion, mit oder ohne dem Echo der abgestorbenen Frucht (missed abortion);
h) Echo der nach der 11. Woche abgestorbenen Frucht;
i) charakteristisches Echogramm der Blasenmole;
j) Gebährmutter- bzw. Ovarialtumor mit lebender oder abgestorbener Frucht.

Somit kann eindeutig festgestellt werden, daß die Diagnose des drohenden Abortes ein klinischer Sammelbegriff ist, der zahlreiche Anomalien - von der Implantationsstörung des Eies (z.B. tiefe Implantation) durch das zystische Ei, der Blasenmolenschwangerschaft bis zur abgestorbenen Frucht in sich faßt.

MEYENBERG (1973) verglich bei 55 Patientinnen die klinische Einweisungsdiagnose mit den Ultraschallbefunden (Tabelle 1). Von 55 untersuchten Frauen waren 49 unter der Diagnose Abortus imminens eingewiesen worden. In zehn Fällen erwies sich diese Einweisungsdiagnose als irreführend. Wie sich echografisch zeigte, handelte es sich dreimal um verkannte inkomplette Aborte, fünf Schwangerschaften waren abgestorben und zwei molig entartet. Bei 39 von 49 Frauen fand der Autor die Einweisungsdiagnose Abortus imminens bestätigt. Der Befund ergab in diesen

Tabelle 1 Einweisungsdiagnose und Ultraschalldiagnose

Art der gestörten Schwangerschaft	Einweisungsdiagnose	Ultraschalldiagnose	falsche Einweisungsdiagnose
Abortus imminens	49	39[+]	(10)
Abortus incompletus	0	3[++]	3
missed abortion	6	11[++]	5
Blasenmole	0	2[++]	2
Insgesamt	55	55	10

[+] klinisch bestätigt

[++] makroskopisch bzw. histologisch bestätigt

(Nach Meyenberg 1973)

Fällen eine sonografisch unauffällige, zeitgerechte Schwangerschaft (fetale Aktivitäten bzw. Herzaktionen). Interessanterweise wiesen fünf dieser Fälle in der 16. bis 17. Schwangerschaftswoche bereits negative immunologische Schwangerschaftsfunktionen auf. Andere fünf Fälle kamen später zum Abort, während sich die übrigen normal entwickelten.
Die Tatsache, daß MEYENBERG den Begriff Abortus imminens in die Ultraschalldiagnostik übernimmt, und ihn implizit definiert als klinischer abortus imminens, bei dem sonografisch normale Verhältnisse gefunden werden, wirft ein Licht auf die ungeklärte und verwirrende Terminologie im Grenzbereich zwischen klinischen und Ultraschalldiagnosen.

ZSOLNAI und TARRO (1974) kommen zu fast identischen Ergebnissen bei ähnlicher Fragestellung. Bei drohendem Abort sind auf dem Echogramm - trotz der klinischen Symptome in der Mehrzahl der Fälle (in diesem Material 82 % der Fälle) - Normalverhältnisse zu erkennen: Die Größe des Fruchtsacks entspricht der Gestationszeit, die Kindsbewegung kann eindeutig festgestellt werden und von der 10. Woche an kann die Diagnose auch durch die Echos der Herzaktion sowie des fetalen Schädels und Rumpfes bekräftigt werden. Mit - oder vielleicht auch ohne - Behandlung bleibt die Schwangerschaft erhalten, der Fetus

entwickelt sich weiter. In einem Teil der Fälle wird dagegen der Fetus spontan ausgestoßen, ohne daß mittels Ultraschalluntersuchung vorangehend irgendeine Anomalie nachzuweisen gewesen wäre (in diesem Material kamen fünf solcher Fälle vor). Von einem bedeutendem Teil der beginnenden Fehlgeburten (in 18 % dieser Fälle) läßt sich indessen mittels Ultraschalluntersuchung eine dermaßen eindeutige Anomalie nachweisen, daß die sich auf die weitere Aufrechterhaltung der Schwangerschaft gerichteten Bestrebungen im vornherein als zwecklos erscheinen.

Die obigen Ergebnisse zeigen zweifelsfrei, daß die klinische Diagnose Abortus imminens im klassischen Sinn nicht mehr verwendbar ist. Die sich hinter ihr verbergenden sonografisch auffindbaren Befunde sind so vielfältig, daß sie, vorausgesetzt die Ultraschalldiagnostik wird überhaupt eingesetzt, nur mehr den Stellenwert einer Befundtrias - leichte Blutung, geschlossener Zervikalkanal und ziehende Schmerzen im Unterbauch - haben sollte, aus der noch keine therapeutischen Konsequenzen abgeleitet werden können, sondern lediglich die eindeutige Indikation zur Ultraschalluntersuchung.

In diesem Sinn ist es nur konsequent, wenn ROBINSON (1972, 1975) den Begriff Abortus imminens nicht in die ultraschalldiagnostische Terminologie übernimmt.

Die klinische Praxis an der Universitäts Frauenklinik Marburg hat sich diesem Sachverhalt entsprechend entwickelt. Ein Vergleich zwischen klinischen und sonografischen Diagnosen ist dem Autor bei diesem Untersuchungsmaterial nicht möglich, da eine Festlegung der klinischen Untersucher auf eine eindeutige Diagnose, die in vielen Fällen hinterher durch die wesentlich suffizientere Ultraschalluntersuchung korrigiert würde, als nicht zumutbar angesehen werden muß. Folgerichtig sind die meisten Befunde, die zur Ultraschalluntersuchung der Patientinnen an der Universitäts Frauenklinik Marburg führen, durch Bezeichnungen wie 'Abortus imminens?', 'intakte Schwangerschaft?' usw. gekennzeichnet.

C) ABORTUS INCOMPLETUS

Die klinische Diagnose des Abortus incompletus stützt sich in der Regel auf folgende Befunde: Starke Blutungen, ziehende Schmerzen, geöffneter Muttermund sowie im Verhältnis zum Schwangerschaftsalter zu kleiner Uterus. Jedoch treten diese Symptome keinesfalls in allen Fällen deutlich auf, so daß auch hier die klinischen Befunde nur eine in Grenzen sichere Diagnose zulassen. Dies trifft besonders auf die frühe Schwangerschaft zu, in der Fruchtanteile auch ohne starke Blutungen und wehenähnliche Schmerzen abgehen können (MEYENBERG 1973). So wundert es nicht, daß MEYENEBERG (1973) von drei sonografisch und nachfolgend pathologisch-histologisch gesicherten Fällen mit Abortus incompletus aus einem Kollektiv von 49 Patientinnen berichtet (Tabelle 1), die klinisch alle als Abortus imminens imponiert hatten. Ähnliches geht aus dem Bericht von ZSOLNAI und TARRO (1974) hervor. In dem Material dieser Autoren kamen 28 sonografisch erfaßte Aborte vor, von denen 23 auch klinisch erkannt worden waren, während 2 als drohende Aborte und 3 als unzulängliche intrauterine Entwicklung klinisch beurteilt worden waren.
Die sonografischen Parameter für die Diagnose Abortus incompletus sind meist zu kleiner Uterus, keine klaren

Strukturen von Fruchtsack und Embryo, aber diffuse schallgebende Strukturen, die als Reste der Fruchtanlage anzusehen sind (MEYENBERG 1974, ZSOLNAI und TARRO 1975). MEYENBERG, ZSOLNAI und TARRO überprüften ihre Ultraschalldiagnosen anhand histologischen Untersuchungen des Abortmaterials und fanden keine Fehldiagnosen.
In dem Material der Universitäts-Frauenklinik Marburg wurden von 22 Fällen mit sonografisch diagnostiziertem Abortus incompletus 21 histologisch bestätigt und ein Fall irrtümlich als Uterus myomatosus erkannt. Dieser Umstand ist allerdings eher durch die mangelnde Erfahrung des betreffenden Untersuchers, als durch eine eventuelle Unzulänglichkeit der Methode, die eine sichere Differentialdiagnose anhand frequenzabhängiger Absorption zuläßt, zu erklären.
Zusammenfassend kann man feststellen, daß das Krankheitsbild, auf das die klinische Diagnose Abortus incompletus abziehlt, sich nicht von dem der Ultraschalldiagnose unterscheidet. Der Begriff Abortus incompletus wird also in beiden Bereichen synonym gebraucht. Allerdings muß verwundern, daß ein so renomierter Autor wie ROBINSON (1972, 1975) die Diagnose Abortus incompletus überhaupt nicht verwendet, sondern wegen der Schwierigkeit, diese vom 'missed abortion' eindeutig abzugrenzen, sich lediglich mit dem letzteren als Sammelbegriff begnügt.

D) MISSED ABORTION

Die klinische Diagnose'missed abortion' stützte sich im wesentlichen auf eine Verlaufsbeobachtung des Uteruswachstums. PSCHYREMBEL (1973) betont, die Diagnose 'missed abortion' darf nur dann gestellt werden, wenn die Patientin genügend lange beobachtet wurde, d.h. wenn sie mehrere Male im Verlauf von Wochen (möglichst von demselben Arzt) untersucht wurde und dabei jedesmal die gleiche Uterusgröße, also keine Zunahme der Uterusgröße, festgestellt wurde! Diese diagnostischen Regeln beinhalteten für den Gynäkologen vor der Ultraschallära jedoch eine schwer zu lösende Konfliktsituation, denn einerseits wuchs die Sicherheit der Diagnose'missed abortion' mit der Beobachtungszeit, andererseits wurde damit aber auch das Komplikationsrisiko für eine instrumentelle Ausräumung immer größer. Die betroffenen Frauen, und unter ihnen besonders jene mit einer Abortus habitualis-Anamnese, mußten unter der oft wochenlangen Unsicherheit leiden (ROBINSON 1975).
Demgegenüber liefert die Ultraschalldiagnostik eindeutige Parameter zur Beurteilung des 'missed abortion'. Wenn ein Fet im Fruchtsack identifiziert werden kann, ohne daß sich Herzaktionen darstellen lassen, so kann die Diagnose mit absoluter Sicher-

heit, unabhängig von jeder Regel- oder Klinikanamnese, gestellt werden (ROBINSON 1975).
Auch MEYENBERG (1973) und ZSOLNAI (1974) messen weiteren klinischen Befunden, wie verkleinerter Uterus und Verminderung des Fruchtwassers, keine entscheidende Bedeutung bei. Verfügt man zusätzlich über die Möglichkeit HCG im 24-Stunden-Urin quantitativ zu bestimmen, und ergeben sich dazu passende, d.h. für das Gestationsalter entsprechende erniedrigte Werte, so kann in einzelnen Fällen auf die generell zu fordernde Kontrolluntersuchung, die im Abstand von vier bis acht Tagen erfolgen sollte, verzichtet und eine Ausräumung ad hoc vorgenommen werden (HACKELÖER und HANSMANN 1976).
MEYENBERG (1973) stellt im Vergleich der klinischen Diagnosen mit den Ultraschalldiagnosen fest, daß klinisch nur 6 Fälle von 'missed abortion', sonografisch jedoch 11 Fälle aus einem Kollektiv von 55 Patientinnen identifiziert wurden. Alle 11 Fälle wurden histologisch bestätigt (Tabelle 1). Diese Ergebnisse entsprechen vielen anderen Veröffentlichungen (ABDULLA 1971, BLACKWELL 1975, DONALD 1965 u. 1968, DRUMM 1975, JOUPPILLA 1971, LEVI 1973, MEUDT 1975, ROBINSON 1975) sowie den weiter unten noch eingehender diskutierten Untersuchungen an der Universitäts-Frauenklinik Marburg. Abschließend kann

wiederum festgestellt werden, daß die klinische Diagnose 'missed abortion' auf die selben Tatbestände abzielt wie die sonografische, daß jedoch die Ultraschalltechnik eine wesentlich frühere und sichere Diagnose erlaubt.

E) ABORTIVFRUCHT (blighted ovum)

Etwa 50 % aller Spontanaborte sind auf sogenannte Abortiveier zurückzuführen (ELERT 1957). Als Abortivei wird eine Frucht bezeichnet, die entweder im Moment ihrer Entwicklung (HÖRMANN 1948) - endogenes Abortivei - oder durch frühzeitige peristatische Schädigung (KRONE 1962) - exogenes Abortivei - nicht voll entwicklungsfähig ist, sondern von einem frühen Schwangerschaftszeitpunkt an zum Untergang bestimmt ist (HOFMANN 1967). Dabei unterscheidet man anhand pathologisch-histologischer Kriterien Embryonalmolen, Windmolen, Blutmolen, Fleischmolen usw. (PSCHYREMBEL 1973). Da es vor der Ultraschallära keine Möglichkeit gab, eine Abortivfrucht intrauterin zu diagnostizieren, war diese pathologisch orientierte Definition sinnvoll.
Mit Hilfe des Ultraschalls läßt sich jedoch nunmehr diese Lücke schließen, so daß auch aus therapeutischer Sicht aktiv vorgegangen werden kann. Diese veränderten Verhältnisse führten dann auch zu einer anderen Definition des Begriffes Abortivei bzw. Abortivfrucht, als Fruchtsack ohne Fet (DONALD et al. 1972, HOFMANN 1971 und ROBINSON 1975). MEYENBERG (1973) sowie ZSOLNAI und TARRO (1974) führen in ihren Kollektiven die Kategorie Abortivfrucht überhaupt nicht auf. Diese Fälle, so darf vermutet werden,

gehen in dem Material dieser Autoren in die Gruppe 'missed abortion' mit ein. Es wird deutlich, daß zur Begriffsklärung eine Unterscheidung zwischen dem herkömmlichen, pathologisch-ätiologisch orientierten Abortiveibegriff und dem therapeutisch-klinischen Begriff nötig ist. HACKELÖER und HANSMANN (1976) schlagen für das letztere die Bezeichnung Abortivfrucht vor.

III. STUDIE ÜBER DIE EFFIZIENZ UND ZUVERLÄSSIGKEIT DER ULTRASCHALLDIAGNOSTIK IN DER FRÜHSCHWANGERSCHAFT AN DER UNIVERSITÄTS FRAUENKLINIK MARBURG

A) FRAGESTELLUNG

Die retrospektive Untersuchung eines zufällig ausgewählten Kollektivs von 179 Frauen aus dem Zeitraum vom Juni 1973 bis März 1974, die mit der Fragestellung nach einer intakten Schwangerschaft sonografisch untersucht wurden, soll vor allem folgende Fragen beantworten:

1. Welche Diagnosen lassen sich mit welchem Aufwand unter Beachtung welcher Regeln mit Hilfe der Ultraschalluntersuchung so zuverlässig stellen, daß einschneidende therapeutische Maßnahmen vorgenommen werden können?

2. Welcher durchschnittliche Zeitraum wird benötigt, um eine sichere Diagnose zu stellen, und wie verändern sich die Liegezeiten bei konsequentem Einsatz der Ultraschalltechnik?

3. Welche Übereinstimmungen und/oder Diskrepanzen gibt es zwischen den Ergebnissen von Ultraschalluntersuchungen und denen von biologischen Tests?

Die Indikationen zur Ultraschalluntersuchung wurden teils von niedergelassenen Ärzten, teils von den Ärzten der Universitäts-Frauenklinik Mar-

burg in der Ambulanz oder bei Aufnahmeuntersuchungen gestellt. Bei stationär aufgenommenen Patientinnen galt der Grundsatz, daß die erste Ultraschalluntersuchung sobald wie möglich erfolgen sollte, so daß sie in der Regel am Tage der Aufnahme oder am darauffolgenden Tag durchgeführt wurde. Die Indikationen zur Ultraschalluntersuchung umfaßten das ganze Spektrum möglicher Störungen in der Schwangerschaft. So vor allem Anzeichen von drohendem oder verhaltenem Abort, Diskrepanzen zwischen rechnerischem Schwangerschaftsalter und Palpationsbefund, Anamnese von Abortus habitualis und andere Schwangerschaften mit bekannten Risikofaktoren.

Für Routine- und Erstuntersuchungen wurde der 'Vidoson 635, 635 S und 735' von der Firma Siemens verwandt, der nach der "Real-time-scanner Methode" (schnelles B-Bild) arbeitet und bei geringem Zeitaufwand gute Übersichtsaufnahmen liefert und fetale Bewegungen darstellbar macht. Waren Messungen der Scheitelsteißlänge notwendig, so wurde hierfür der "Compound Scanner 'Diasonograph NE 4102/B'" mit Grauwertsatz von der Firma Nuclear Enterprises, Edinburgh, benutzt.

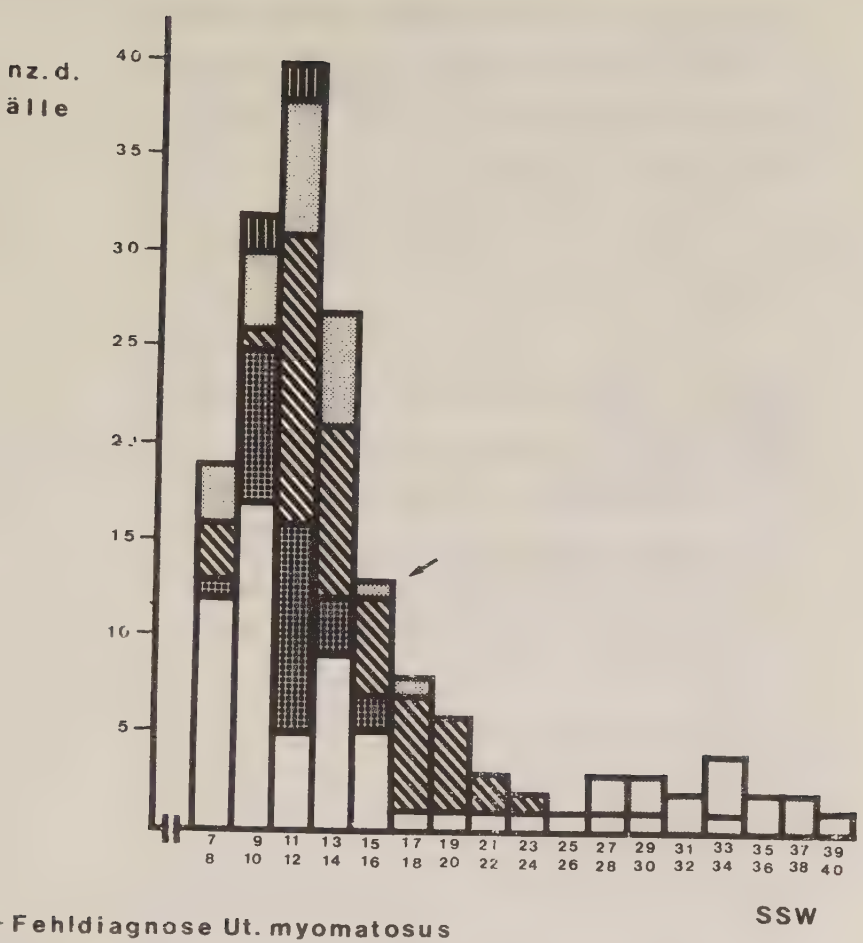
B) VERTEILUNG DES KOLLEKTIVS AUF DIE DIAGNOSE-GRUPPEN

Die Ultraschalluntersuchung von 179 Patientinnen mit fraglich gestörter Schwangerschaft ergab nach ein- oder mehrmaliger Untersuchung folgende Häufigkeiten von Diagnosen:

Tabelle 2 Verteilung der Fälle auf Diagnosegruppen

U-S-Diagnose	Anzahl der Fälle
Intakte Schwangerschaft	56
Abortivfrucht	25
Missed abortion	47
Abortus incompletus	22
Blasenmole	4
Intrauteriner Fruchttod	14
Keine Schwangerschaft	11
Insgesamt	179

Aus Abbildung 2 ist ersichtlich, in welch hohem Maße sich die klinischen Probleme, die zur Ultraschalluntersuchung führten, auf den Zeitraum von der 7. bis zur 16. Schwangerschaftswoche konzentrierten. 131 von 168 Fällen, also 77 % fallen auf diese "kritischen" 10 von 40 rechnerischen Schwanger-



b. 2 Häufigkeit der Diagnosen im Schwangerschafts-verlauf (n= 168)

schaftswochen (s. auch MEYENBERG 1973; ZSOLNAI und TARRO 1974). Dabei fällt auf, daß der Anteil der Schwangerschaften, der sich trotz aufgetretener Symptome sonographisch als intakt erwies, sehr hoch ist, nämlich 48 von 131 Fällen = 37 %, daß er innerhalb der Schwangerschaftsgruppen jedoch sehr stark variiert:

Tabelle 3 Anteil intakter Schwangerschaften im Untersuchungsgut

SSW	U-S-Diagnose intakte Schw.	Fälle insges.	Anteil der intakten Schw. in %
7 + 8	12	19	63
9 + 10	17	32	53
11 + 12	5	40	12
13 + 14	9	27	33
15 + 16	5	13	38

C) DETAILLIERTE BETRACHTUNG DER DIAGNOSEGRUPPEN

1. Intakte Schwangerschaft

In 56 Fällen erbrachte die Ultraschalluntersuchung keine Anzeichen für eine gestörte Schwangerschaft, wobei in 51 der Fälle die erste Untersuchung zur Sicherung der Ultraschalldiagnose ausreichend war. Bei fünf Patientinnen ergab sich eine deutliche Diskrepanz zwischen dem aus der Größe der Fruchtblase ermittelten Schwangerschaftsalter und der Regelanamnese. Erst eine zweite Untersuchung fünf bis acht Tage später bestätigte durch das inzwischen regelrecht fortgeschrittene Wachstum der Fruchtblase das Ergebnis der ersten Untersuchung.

Lediglich drei der sonografisch intakten Schwangerschaften endeten trotzdem innerhalb der auf die Ultraschalluntersuchung folgenden drei Tage durch einen Abort. ROBINSON (1975) prägte für diese Fälle den Begriff "live abortion" und definierte ihn wie folgt:"Wenn fetale HA wenige Tage vor einem spontanen Abort sonografisch eindeutig demonstriert werden können, und wenn der abortierte Fet keine Anzeichen von Mazeration zeigt und eine der Dauer der Amenorrhoe entsprechende Scheitel-Steiß-Länge aufweist, so kann eine 'live abortion' ange-

nommen werden. ROBINSON (1975) unterscheidet weiter zwischen "early" und "late" live abortion, je nachdem ob der Abort in bzw. vor der 10. Woche - im Kollektiv der Universitäts-Frauenklinik Marburg alle drei Fälle - oder in bzw. nach der 14. Woche eintritt. Da ROBINSON unter 24 Fällen von 'live abortion' keinen fand, der in der Zeit vor der 11. Woche bis einschließlich der 13. Woche stattfand, hält er diese Einteilung für berechtigt und zieht daraus den Schluß von unterschiedlichen ätiologischen Voraussetzungen für beide Gruppen.

"Ein Defekt am Embryo oder Fet selbst, wie z.B. Chromosomenabnormitäten (CARR 1963 und 1965), könnte die logische Ätiologie für Abortivfrüchte und 'missed abortion' bilden, während Störungen des Trophoblasten der Grund für 'early live abortion' sein könnte, wofür auch spricht, daß die Fruchtwasserproduktion, die in diesem Schwangerschaftsalter größtenteils eine Funktion des Trophoblasten ist, sich in diesen Fällen als auffällig niedrig erwies. Hingegen können die 'late live abortion'-Fälle größtenteils auf Zervixinsuffizienz zurückgeführt werden (ROBINSON 1975)". Der Autor meint zudem, daß diese Überlegungen therapeutische Konsequenzen für die Behandlung von Frauen mit vorangegangenen Aborten haben könnten,

indem bei einer neuen Schwangerschaft, wenn ein 'early live abortion' vorausgegangen ist, eine Hormongabe zur Begleichung des Defizits, und bei vorausgegangenem 'late live abortion' eine Unterstützungstherapie der Zervix angezeigt sein könnte (ROBINSON 1975).

2. Abortivfrucht

ROBINSON (1975) definiert für die Diagnose Abortivfrucht (= blighted ovum) folgende Kriterien: "Bei einem Fruchtsackvolumen von 25 ml oder mehr, Nichtvorhandensein eines Embryos und bei geringerem Fruchtsackvolumen Ausbleiben einer Volumenzunahme um mindestens 75 % im Abstand von einer Woche. Danach konnte in dem Kollektiv "blighted ovum" (N=69) des Queen Mother's Hospital Glasgow in 37 Fällen die Diagnose auf Anhieb gestellt werden und in nur 4 Fällen war eine dritte Untersuchung notwendig. Falschpositiv war die Beurteilung in keinem Fall".

Diese strengen Kriterien stellten nach dem Dafürhalten der Beteiligten an der Universitäts-Frauenklinik Marburg noch zu hohe Anforderungen an die Apparate und Untersucher. Es wurde deshalb häufiger eine zweite Untersuchung nach vier bis acht Tagen vorgenommen (Tabelle 4). Von den 25 Diagnosen 'Abortivei' konnten 11 nach einmaliger Untersuchung gestellt werden. In 10 Fällen brachte die zweite

Tabelle 4 Abortivfrucht

Anzahl der Fälle	Untersuchungshäufigkeit einmal	zweimal	mehrmals
25	11	10	4

Ø Zeit zwischen 1. Ultraschalluntersuchung und Ausräumung: 3,1 Tage

Ø Liegezeit: 7,4 Tage

Untersuchung Klarheit und in vier Fällen war eine dritte Untersuchung notwendig. Eine falsch-negative Diagnose wurde bei der pathologisch-histologischen Nachuntersuchung nicht ermittelt. Die durchschnittliche Zeitdauer von der 1. Ultraschalluntersuchung bis zur endgültigen Diagnosestellung betrug 3,1 Tage, die durchschnittliche Liegezeit 7,4 Tage. Bedenkt man, daß ohne Ultraschalldiagnostik die betreffenden Frauen oft wochenlang stationär behandelt werden müssen bis ein Spontanabort oder eindeutige klinische Symptome der Unsicherheit ein Ende setzen, so wird die Leistungsfähigkeit der Ultraschalldiagnostik deutlich.

3. Missed abortion

Die Diagnose 'missed abortion' konnte so gut wie sicher gestellt werden, wenn die Darstellung des Embryos bzw. Feten gelang und ab der 8. Schwangerschaftswoche mit dem 'time position display' keine HA nachgewiesen werden konnte. Wurde bei der quantitativen Bestimmung des 24 Std. HCG im Urin ein dazu passender, dem Gestationsalter entsprechender Wert gefunden, so wurde im Einzelfall auf die generell zu fordernde Kontrolluntersuchung im Abstand von vier bis acht Tagen verzichtet (Tabelle 5 u. 6). Bei 47 Patientinnen wurde aufgrund dieser Kriterien auf 'missed abortion' erkannt. In 3 Fällen trat unmittelbar darauf ein Spontanabort auf, während in

Tabelle 5 'missed abortion'

Anzahl der Fälle	spontane Totgeburt	Ausschabung	Untersuchungshäufigkeit	
			einmal	mehrmals
47	3	44	33	14

Tabelle 6 Mehrfachuntersuchungen an 14 Patientinnen mit 'missed abortion'

Mehrfach-untersuchungen insgesamt	Diagnosen		
	Intakte Schw.	fraglicher 'missed ab.'	sicherer 'missed ab.'
37	12	11	14

Ø Zeit zwischen 1. Ultraschalluntersuchung und Ausräumung 3,5 Tage

Ø Liegezeit 7,7 Tage

den übrigen 44 Fällen eine instrumentelle Ausräumung vorgenommen wurde. In allen diesen Fällen bestätigte die pathologische Nachuntersuchung des Materials die gestellte Diagnose.

Nur bei 14 von 47 Frauen konnte die Diagnose nicht bei der ersten Ultraschalluntersuchung sicher gestellt werden (Tab. 6). Die insgesamt 37 Untersuchungen, die bei diesen 14 Frauen notwendig waren, bedürfen einer differenzierten Betrachtung, will man die Zuverlässigkeit der Ultraschalldiagnostik beurteilen. Denn 12mal wurde bei den Erstuntersuchungen eine intakte Schwangerschaft gefunden und 14mal bei den jeweils letzten Untersuchungen die später bestätigte Diagnose 'missed abortion' gesichert. Also lagen nur bei den restlichen 11 Untersuchungen zu den betreffenden Zeitpunkten Verhältnisse vor, die keine eindeutige Diagnose zuließen.

Der für die Ultraschalldiagnostik relativ hohe durchschnittliche Zeitraum zwischen Erstuntersuchung und instrumenteller Ausräumung von 3,5 Tagen sowie die durchschnittliche Liegezeit von 7,7 Tagen spiegeln die Schwierigkeiten der Diagnostik beim Übergang einer intakten Schwangerschaft zum 'missed abortion' wider. ROBINSON hat allerdings anhand von Untersuchungen mazerierter, spontan ausgestoßener Embryos bzw. Feten festgestellt, daß die durchschnittliche Zeit zwischen Fruchttod und Spontanabort 32 Tage mit einer Streuung

von 10 bis 73 Tagen beträgt. Vor diesem Hintergrund und angesichts der Tatsache, daß die herkömmlichen Untersuchungen erst geraume Zeit nach dem Absterben einer Schwangerschaft eine Diagnose zuließen, aus der sich einschneidende therapeutische Maßnahmen rechtfertigen ließen, erscheint die Ultraschalldiagnostik im ihr gebührenden Licht.

4. Abortus incompletus

Auf Abortus incompletus wurde erkannt, wenn keine klaren Strukturen eines Fruchtsacks oder eines Embryos zu erkennen waren, statt dessen aber diffuse Strukturen, die als Reste der Fruchtanlage aufgefaßt werden, abgebildet werden konnten. Im späteren Schwangerschaftsstadium wird auch die zurückgebliebene Plazenta erkennbar.

Im untersuchten Patientinnen-Kollektiv wurde 22mal die Diagnose Abortus incompletus gestellt (Tabelle 7).

Tabelle 7 Abortus incompletus

Anzahl der Fälle	Untersuchungshäufigkeit einmal	mehrmals
22+	17	4

+eine Fehldiagnose (Ut. myomatosus)

Ø Zeit zwischen 1. Ultraschalluntersuchung und Ausräumung 1,5 Tage

Ø Liegezeit 6,3 Tage

In allen Fällen, bis auf einen, erwies sich die Diagnose als richtig. Die Fehldiagnose kam durch das Verkennen eines Uterus myomatosus zustande. Dieser Fehler muß auf die mangelnde Erfahrung des betreffenden Untersuchers zurückgeführt werden. Die Ultraschalltechnik und -methode selbst erlaubt eine klare Differentialdiagnose zwischen Abortus incompletus und Uterus myomatosus anhand der unterschiedlichen frequenzabhängigen Absorptionen der jeweiligen Gewebe.

Von den 21 richtig gestellten Diagnosen Abortus incompletus konnten 17 nach der ersten Ultraschalluntersuchung gestellt werden. Bei den restlichen vier Fällen gingen verschieden häufig Ultraschalluntersuchungen voraus, die jeweils eine intakte Schwangerschaft ermittelten bevor Wiederholungsuntersuchungen die Verhältnisse von Abortus incompletus vorfanden, wobei die Diagnose dann auf Anhieb sicher gestellt werden konnte. Hieraus geht zweierlei hervor:

1. Sobald ein Abortus incompletus vorlag, konnte die Diagnose sicher gestellt werden.
2. Bei lebendem Embryo kann keine zuverlässige Aussage über den weiteren Verlauf der Schwangerschaft gemacht werden.

Die niedrigen Werte für die durchschnittliche Zeit zwischen erster Ultraschalluntersuchung und der Aus-

räumung von 1,5 Tagen und die durchschnittliche Liegezeit von 6,3 Tagen sind ein Ausdruck für die Zuverlässigkeit der sonografisch gestellten Diagnosen.

5. Blasenmole

Die Diagnose einer Blasenmole mit herkömmlichen Möglichkeiten kann außerordentlich schwierig sein. Das zuverlässigste Zeichen ist der Abgang von Bläschen, der jedoch nur selten beobachtet wird. Für die Diagnostik wichtig ist die gesteigerte Hormonproduktion. HCG-Werte von 200 000 IE/l und darüber sind typisch für das Vorliegen einer Blasenmole, besonders nach dem 4. Monat (HÖRMANN 1965 und KELLER 1965), jedoch nicht beweisend, da auch bei Zwillingsschwangerschaften so hohe Titer beobachtet wurden (DAPUNT 1967, HALPIN 1970, KELLER 1966).
1961 wurde von DONALD und BROWN erstmalig ein Ultraschallbild einer Blasenmole publiziert. Die Befunde wurden inzwischen von vielen Autoren bestätigt (HARPER et al. 1963, HOFMANN, HOLLÄNDER und WEISER 1967, KRATOCHWILL 1972, KOBAYASHI 1972).
Die Ultraschalldiagnostik hat sich als die eleganteste und einfachste Methode für die Diagnostik der Blasenmole erwiesen (HOLLÄNDER 1975). Innerhalb des Uterus ist dabei weder ein Fet noch eine Fruchtblase nachweisbar, sondern im ganzen Uterus kommt infolge der Echoreflexion an den zahlreichen Wänden

der Bläschen eine diffuse schneeflockenartige Struktur zur Darstellung. Im unteren Uterinsegment finden sich zuweilen echofreie Partien, welche Blutkoageln entsprechen (KOBAYASHI 1972, KRATOCHWILL 1972) oder der Fruchtblase.

In vier Fällen des Kollektivs der Universitäts-Frauenklinik Marburg fand sich sonografisch eine Blasenmole. In allen Fällen wurde diese Diagnose pathologisch bestätigt.

6. Intrauteriner Tod

Der in vierzehn Fällen im fortgeschrittenen Schwangerschaftsstadium diagnostizierte intrauterine Tod bereitet naturgemäß keine Schwierigkeiten, da bei dem so weit entwickelten Feten der Nachweis der Existenz oder Nichtexistenz von Herzaktionen immer bei der ersten Sitzung gelingt. Entsprechend wurden die Ultraschalluntersuchungen vom weiteren Verlauf, spontane oder eingeleitete Totgeburt, bestätigt.

D) VERGLEICH VON ULTRASCHALLBEFUNDEN MIT HORMONTESTS

Der positive Anfall der biologischen und immunologischen Schwangerschaftsreaktionen deutet zwar auf eine Gravidität hin, sagt jedoch nichts darüber aus, ob die Frucht noch lebt oder bereits abgestorben ist (MEYENBERG 1973). Er beweist lediglich die Existenz von chorionalem bzw. plazentarem Gewebe im mütterlichen Organismus. Die biologische Aktivität des Trophoblasten kann nämlich trotz abgestorbener Frucht noch eine Zeitlang anhalten und somit, da weiter Chorion-gonadotropin produziert wird, eine intakte Schwangerschaft vortäuschen (MEYENBERG 1973, HOLLÄNDER 1975, ROBINSON 1975).

Von größerer Aussagekraft ist der quantitative HCG-Nachweis. Es ist bekannt, daß im frühen Stadium ein während der Verlaufskontrolle eintretender Abfall der Östrogenwerte, bzw. mehrmals deutlich erniedrigte Titerwerte stark auf eine nicht mehr intakte Gravidität hinweisen (HEPP 1967, SCHULTE 1972, WITT 1966). Andererseits weiß man, daß nach der 14. Woche auch bei normaler Schwangerschaft die HCG-Werte erheblich unter der Normalkurve verlaufen können (LOEWITT und MEYENBERG 1967, NILSON 1963, KELLER 1966).

Um die Vieldeutigkeit von HCG-Werten zu illustrieren, soll folgender Fall aus dem Kollektiv der Universitäts-Frauenklinik Marburg eingehender erläutert werden: Bei einer fraglichen intakten Schwangerschaft fand sich in der 27. Schwangerschaftswoche ein HCG-Spiegel von 1 : 64 - . Dieser Wert ist durchaus mit einer normalen Schwangerschaft der entsprechenden Zeit vereinbar. Absolut untypisch jedoch ist der Wert für eine Blasenmole, als die sich die Schwangerschaft sonografisch und pathologisch erwies.

Zum Vergleich von Ultraschallbefunden mit Hormontestbefunden wurden 49 Fälle aus dem Kollektiv herausgesucht, bei denen beide Untersuchungen am selben Tag erfolgt waren (Tabelle 8). In 31 der 49 Fälle fanden sich entsprechende Ergebnisse. In 18 der 49 Fälle widersprachen sich die Ergebnisse beider Methoden (11 Fälle) oder die HCG-Werte lagen im Grenzbereich und ließen keine sichere Aussage zu (7 Fälle). Besonders auffallend und mit der bekannten Tatsache, daß bei abgestorbenem Embryo bzw. Fet das hormonproduzierende Choriongewebe sehr wohl noch aktiv sein kann, übereinstimmend ist, daß von den 11 sich widersprechenden Resultaten allein 9 auf eben jene Konstellation fielen, normaler HCG-Wert mit sono-

Tabelle 8 Vergleich von Ultraschallbefunden mit Hormontestbefunden

	U-S-Befund	H-T-Befund	Verlauf	Anzahl: Pregnostikon-T.	Anzahl: Fraktionierter HCG-T.	Summe
Übereinstimmung	-	-	-	15	14	
	+	+	+	2	-	31
keine Übereinstimmung	-	+	-	3	6	
	+	-	-	2	-	11
Fälle mit zweideutigen H-T-Befunden				-	7	7
						49 = N

grafisch abgestorbener Schwangerschaft.
In 2 Fällen deuteten die HCG-Werte das drohende Ende der Schwangerschaft an, obgleich sonografisch noch Herzaktionen nachzuweisen waren. Hierbei zeigt sich, daß bei aller Anerkennung für die Leistungsfähigkeit der Ultraschalluntersuchung der Umstand nicht übersehen werden darf, daß es bisher keine zuverlässigen Parameter gibt, die das nahende vorzeitige Ende einer Schwangerschaft anzeigen (ROBINSON 1975, HOLLÄNDER 1975, HACKELÖER u. HANSMANN 1976). Dieser Mangel ist jedoch für die klinische Praxis insofern von geringer Bedeutung, als ohnehin konservativ behandelt werden muß, solange eine lebende Frucht nicht ausgeschlossen werden kann.

IV. ZUSAMMENFASSUNG UND DISKUSSION

Die vorliegende Untersuchung zeigt, daß die Ultraschalldiagnostik in Bezug auf die hier diskutierten geburtshilflichen Probleme ein Maß an Zuverlässigkeit bietet, das erlaubt, therapeutische Konsequenzen unmittelbar auf sie zu begründen. Damit aber führt die Ultraschalldiagnostik zu einer Zeitersparnis, die sich in deutlich verminderten Liegezeiten ausdrückt.

So konnten in dem Kollektiv der fraglich gestörten Schwangerschaften die intakten Schwangerschaften bereits bei der ersten Untersuchung erkannt werden. Lediglich in fünf Fällen gab eine Diskrepanz zwischen der Regelanamnese und dem Ultraschallbefund Anlaß zu Kontrolluntersuchungen, welche diesen in allen Fällen bestätigten.

Drei der als intakt erkannten Schwangerschaften endeten in den auf die Ultraschalluntersuchung folgenden drei Tagen trotzdem als Abort. Diese Fälle von "live abortion" (ROBINSON 1975) machen jedoch auch deutlich, daß es trotz der Bereicherung an Beurteilungsparametern durch die Ultraschalluntersuchungen noch empfindliche Lücken bezüglich der vorausschauenden Beurteilung von im jeweiligen Zeitpunkt noch intakten Schwangerschaften gibt.

Die Diagnose Abortivfrucht muß sich in vielen Fällen auf den sicheren Ausschluß einer jüngeren

Schwangerschaft als anamnestisch ermittelt stützen, der dann nur über eine Verlaufsbeobachtung zu gewinnen ist. Dementsprechend häufig - in 14 von 24 Fällen - waren Zweituntersuchungen in dieser Gruppe nötig. Trotzdem konnte die Diagnose nach durchschnittlich drei Tagen sicher gestellt und aktiv vorgegangen werden, was einen beträchtlichen Zeitgewinn gegenüber den herkömmlichen Verfahrensweisen bedeutet.
Bei 47 Fällen von 'missed abortion' konnte die Diagnose in 33 Fällen auf Anhieb gestellt werden. In den restlichen 14 Fällen waren Wiederholungsuntersuchungen nötig, wobei sich oft erst dann eine vorher sonografisch eindeutig intakte Schwangerschaft als inzwischen abgestorben erwies. Hier zeigt sich wieder, daß die klinischen Zeichen oft eine kommende bedrohliche Entwicklung anzeigen - allerdings mit großer Unsicherheit -,während die Ultraschalluntersuchungen in aller Regel eindeutige Momentanbefunde liefern, die sich jedoch nicht zur Beurteilung der zukünftigen Entwicklung eignen. Trotz der beschriebenen Schwierigkeiten wurde die Diagnose 'missed abortion' in durchschnittlich 3,5 Tagen gestellt und in allen Fällen pathologisch bestätigt.
Als unproblematisch erwies sich die Beurteilung des Abortus incompletus. Die Diagnose konnte mit einer Ausnahme - Verkennung eines Uterus myomatosus, s.o. - auf Anhieb richtig gestellt werden.

Ebenso zuverlässig und schnell wurden die drei Fälle von Blasenmole erkannt.

Im Vergleich von Ultraschallbefunden mit Hormontestergebnissen erwies sich in 31 der ausgewerteten Fälle Übereinstimmung, in 11 Fällen widersprachen sie sich, und in 7 Fällen waren die Hormontestergebnisse zweideutig.

Es kann festgehalten werden, daß Hormontestergebnisse in Verbindung mit anderen klinischen Parametern eine gewisse Bedeutung haben, daß sie für sich allein jedoch keine eindeutige Aussagekraft besitzen, während die Ultraschallbefunde in aller Regel beweisend für den Zustand einer Schwangerschaft im Untersuchungszeitpunkt sind.

Zuverlässigkeit

Im untersuchten Kollektiv fand sich kein falsch-negativer Befund. In einem Fall (s.o.) wurde ein pathologischer Befund falsch interpretiert, ohne daß dies jedoch der Methode angelastet werden könnte. Eventuelle falsch-positive Befunde lassen sich nicht ermitteln, weil es keine Untersuchungsmöglichkeit gibt, die zuverlässiger wäre als die zu prüfende. Es darf also als bewiesen angesehen werden, daß die Ultraschalldiagnostik unter Beachtung der diskutierten Kautelen und bei entsprechender Geübtheit des Untersuchers zuverlässige Befunde liefert.

Zeitaufwand und Kosten

Die Diagnosen Blasenmole und intrauteriner Fruchttod konnten auf Anhieb gestellt werden. Der durchschnittliche Zeitaufwand in den restlichen Diagnosegruppen bewegte sich zwischen 1,5 Tagen beim Abortus incompletus und 3,5 Tagen beim 'missed abortion'. Entsprechend niedrig fiel die durchschnittliche Liegezeit mit ca. 7 Tagen aus, die damit weit unterhalb des vor der Ultraschallära notwendigen Zeitaufwandes lag. Diese Ergebnisse sind die logische Folge der Zuverlässigkeit der Ultraschalldiagnostik sowie des Umstandes, daß alle hier zur Diskussion stehenden geburtshilflichen Problemkomplexe mit ihrer eindeutigen Klärung unmittelbar therapeutische Konsequenzen nach sich ziehen. Es kann also festgestellt werden, daß die Ultraschalldiagnostik die Liegezeiten und damit die Kosten empfindlich senkt, - und zwar weit über das Maß des für sie notwendigen Aufwandes hinaus. Es handelt sich hier also um ein glückliches Zusammentreffen von medizinischem Fortschritt und Kosteneinsparung.

V. LITERATUR

ABDULLA, M.: In: Ultrasonographia Medica. Wien 1969 III. 185. Verlag der Wiener Med. Akademie 1971.

BARR, M.L. und CARR, D.H. (1965): In: Obstetrics p. 1065, by J.P. Greenhill Saunders, Philadelphia.

BLACKWELL, R.J., SHIRLEY, I., FARMAN, D.J., MICHAEL, C.A.: Ultrasonic B-Scanning as a pregnancy test after less than six weeks amenorrhoea. Brit.J.Obst.Gynec. 82 (1975) 108.

BERNSTINE, R., CALLAGAN, D.A.: Ultrasonic doppler inspection of the fetal heart. Amer.J.Obstet.Gynec. 95 (1966) 1001.

CAMPBELL, S., DEWHURST, C.J.: Quintoplet pregnancy diagnosed and assessed by ultrasonic compound scanning. Lancet 17 (1970) 101.

CAMPBELL, S., NEWMAN, J.B.: Growth of the fetal biparietal diameter during normal pregnancy. J.Obstet.Gynaec.Brit.Cwlth. 78 (1971) 513.

DAPUNT, O. und LOEWITT, K.: Untersuchungen über die Bedeutung des quantitativen immunologischen Schwangerschaftstestes für die Diagnose und Prognose der bedrohten Schwangerschaft. Arch.Gynäk. 204 (1967) 116.

DONALD, I. und BROWN, T.G.: Demonstration of issue interfaces within the body by ultrasonic echo sounding. Brit.J.Radiol. 34 (1961) 539.

DONALD, I., McVICAR, J., BROWN, T.G.: Investigation of abdominal masses by pulsed ultrasound. Lancet I (1958) 1188.

DONALD, I.: Ultrasonic echo sounding in obstetrical and gynecological diagnosis. Amer.J.Obstet.Gynec. 93 (1965) 935.

DONALD, I.: Ultrasonic in obstetrics. Brit.Med.Bull. 24 (1968) 71.

DONALD, I., MORLEY, P., BARNETT, E.: The diagnosis of blighted ovum by sonar. J.Obstet.Gynec.Brit.Cwlth. 79 (1972) 3044.

DRUMM, J.E., CLINCH, J.: Ultrasound in management of clinically diagnosed threatened abortion. Brit.Med.J. II (1975) 424.

ELERT, R.: Die Behandlung des Abortus imminens. Dtsch. med.Wschr. 82 (1957) 2104.

HACKELÖER, B.-J. und HANSMANN, M.: Ultraschalldiagnostik in der Frühschwangerschaft. Gynäkologe 9 (1976) 108-122.

HACKELÖER, B.-J., NITSCHKE, S., DAUME, E., STURM, G. und BUCHHOLZ, R.: Ultraschalldarstellung von Ovarveränderungen bei Gonadotropinstimulierung. Geburtshilfe und Frauenheilkunde 3 (1977).

HACKELÖER, B.-J. und ALBERT, J.: Ergebnisse auf der 149. Tagung der Mittelrheinischen Gesellschaft für Geburtshilfe und Gynäkologie Gießen 1977, auszugsweise vorgetragen.

HALLER, U., RUETTGERS, H., WILLE, F., HEINRICH, D., MUELLER, P., KUBLI, P.: Aktive Kindsbewegungen im schnellen Ultraschall-B-Bild. Gynäk.Rdsch. 13 (Suppl. 1) (1973) 118.

HALLER, U., RUETTGERS, H., WILLE, F., HEINRICH, D., MUELLER, P., KUBLI, P.: Bedeutung ultragraphisch erfaßter Kindsbewegungen in der Frühschwangerschaft. Perinatale Medizin, Band V, 30. Thieme Verlag Stuttgart 1974.

HALLER, U., LIEBCHEN, C., HENNER, H., WESCH, H., KUBLI, P.: Assessment of gastational age by means of sonar biometry of amniotic sac during early pregnancy. Vortrag Nr. 284, 5. Europäischer Kongress für Perinatale Medizin, Upsalla 1976.

HALPIN, T.F.: Human chorionic gonadotropin titers in twin pregnancies. Amer.J.Obstet.Gynec. 106 (1970) 317.

HANSMANN, M.: Kritische Beratung der Leistungsfähigkeit der Ultraschalldiagnostik in der Geburtshilfe. Gynäkologe 7 (1974) 26.

HANSMANN, M., SCHMELZ, G., LANG, N.: Ultraschalldiagnostik bei Abortus imminens (in Vorbereitung).

HARPER, W.F. und McVICAR, J.: Hydatiform mole and pregnancy diagnosed by sonar. Brit.Med.J. 2 (1963) 1178.

HELLMAN, L.M., KOBAYASHI, M., FILLISTI, L., LAVENHAR, M., CROMB, E.: Growth and development of the human fetus prior to the twentieth week of gestation. Amer.J. Obstet.Gynec. 103 (1969) 789.

HENNER, M., HALLER, U., WOLF-ZIMPER, O., LORENZ, W.J., BADER, R., MÜLLER, B., KUBLI, F.: Quantification of fetal movement in normal and pathologic pregnancy. In: Experta medica, No. 363, Amsterdam 1976.

HEPP, H.: Choriongonadotropinausscheidung bei Abortus imminens, Abortus incompletus und Extrauteringravidität. Geburtsh. u. Frauenheilk. 27 (1967) 990.

HERTIG, A.T.: The Overall Problem in Man. In: Comparative Aspects of Reproductive Failure, hrsg. v. K. Benirschke. Springer, Berlin 1967.

HINSELMANN, M.: In: Saling, E., Schulte, F.J.: Perinatale Medizin Band II. 3. Deutscher Kongress für Perinatale Medizin Berlin 1970. Thieme Verlag, Stuttgart 1972.

HOFMANN, D.: Die Fehlgeburt. Urban & Schwarzenberg, München-Berlin-Wien 1967.

HOFMANN, D., HOLLÄNDER, H.J. und WEISER, P.: Über die geburtshilfliche Bedeutung der Ultraschalldiagnostik. Gynaecologica (Basel) 164 (1967) 24.

HOLLÄNDER, H.J.: Die Ultraschalldiagnostik in der Schwangerschaft. Urban & Schwarzenberg, München-Berlin-Wien 1972, II. Aufl. 1975.

HÖRMANN, G.: Pathogenese und Definition des Abortiveies. Geburtsh. u. Frauenheilk. 7/8 (1948) 809.

HÖRMANN, G. und LEMTIS, H.: Die menschliche Plazenta. In: Klinik der Frauenheilkunde und Geburtshilfe, Band III. Urban & Schwarzenberg, München-Berlin 1965.

JOUPPILLA, P. und KOLU, U.: Hydatiform mole with a co-existent fetus diagnosed in advance by ultrasound. Ann.Chir.Gynaec.Fenn. 60 (1971) 89.

JOUPPILLA, P.: Ultrasound in the diagnosis of early pregnancy and its complications. Acta obstet.scand. 50 (Suppl. 15) (1971).

KAUFMANN, C., WEBER, M., ZANDER, J.: Das Problem hormonaler Behandlung drohender Fehlgeburten. Dtsch.med. Wschr. 84 (1959) 347.

KELLER, P.J.: Die normale und pathologische Schwangerschaft im Spiegel der Choriongonadotropinausscheidung. Gynaecologia (Basel) 163 (1966) 159.

KOBAYASHI, M., HELLMAN, L.M., CROB, E.: Atlas of ultrasonography in obstetrics and gynecology. Appleton-Century-Crofts, New York 1972.

KOSSOFF, G., GARRETT, W.J., RADAVANOVICH, G.: Grey scale echography in obstetrics and gynecology. Aust. Radiol. 18 (1974) 62.

KRATOCHWIL, A. und ZEIBEKIS, N.: Die Ultraschalldiagnostik der Blasenmole. Geburtsh. u. Frauenheilk. 32 (1972) 895.

KRATOCHWIL, A.: Ultraschalldiagnostik in Geburtshilfe und Gynäkologie. Thieme Verlag, Stuttgart 1968.

KRONE, H.A.: Häufigkeit der Abortiveier in Abhängigkeit vom Alter der Mutter. Geburtsh. u. Frauenheilk. 22 (1962) 1294.

KURJAK, A., CECUK, S., BREYER, B.: The prediction of maturity in the first trimester of pregnancy by ultrasonic measurement of fetal crown-rump length. JCU 4 (1976) 83.

LEVI, S.: Diagnostic use of ultrasonics in abortion. A study of 250 patients. Int.J.Gynec.Obstet. II (1973) 195.

LOEWITT, K., DAPUNT, O.: Über die diagnostische und prognostische Bedeutung des quantitativen immunologischen Schwangerschaftstestes bei der gefährdeten Gravidität. Zbl.Gynäk. 89 (1967) 257.

MEUDT, R.O., HINSELMANN, M.: Ultrasonoscopic differential diagnosis in obstetrics and gynecology. Springer, Berlin-Heidelberg-New York 1975.

MEYENBERG, H.: Die Ultraschallechographie in der Abortdiagnostik. Geburtsh. u. Frauenheilk. 33 (1973) 272.

NILSON, L.: Treatment of threatened abortion with progesterone. Acta obstet.gynec.scand. 42 (1963) 128.

PIIROINEN, O.: Detection of fetal heart activity during early pregnancy by combined B-scan and Doppler examination: a new application. Acta obstet.gynec. scand. 53 (1974) 231.

PIIROINEN, O.: Fetal heart rates in early pregnancy as determined by combined B-mode and Doppler method No. 187. 2nd European Congress Ultrasonics in Medicine, München 1975.

PSCHYREMBEL, W.: Praktische Geburtshilfe. De Gruyter, Berlin-New York (14. Aufl.) 1973.

REINOLD, E.: Fetale Bewegungen in der Frühschwangerschaft. Z.Geburtsk.Gynäk. 174 (1971) 220.

REINOLD, E., GEORGIADES, E.: Der intrauterine Patient: Diagnose aus dem fetalen Bewegungsverhalten in der ersten Hälfte der Gravidität. Zbl.Gynäk. 96 (1974) 641.

REINOLD, E., KUCERA, H.: Ultraschallmessungen in der Frühschwangerschaft. Wien.klin.Wschr. 87 (1975) 62.

ROBINSON, H.P.: Detection of fetal heart movement in first trimester of pregnancy using pulsed ultrasound. Brit.med.J. IV (1972) 466.

ROBINSON, H.P.: Sonar in the management of abortion. J.Obstet.Gynaec.Brit.Cwlth. 79 (1972) 90.

ROBINSON, H.P.: Sonar measurement of fetal crown-rump-length as means of assessing maturity in first trimester of pregnancy. Brit.med.J. IV (1973) 28.

ROBINSON, H.P.: "Gestation sac" volumes as determined by sonar in the first trimester of pregnancy. Brit.J. Obstet.Gynaec. 82 (1975) 100.

ROBINSON, H.P.: The diagnosis of early pregnancy failure by sonar. Brit.J.Obstet.Gynaec. 82 (1975) 849.

ROBINSON, H.P., FLEMING, J.E.E.: A critical evaluation of sonar "crown-rump-length" measurements. Brit.J.Obstet.Gynaec. 82 (1975) 702.

SCHULTE, H.-R., GERBER, H.U.: Ultraschalldiagnostik beim Abortus. Zbl. Gynäk. 94 (1972) 513.

STEIN, W.W., KUHL, H., HALBERSTADT, E., TAUBERT, H.D.: Frühschwangerschaft: Ultraschalldiagnostik. Diagnostik 5 (1972) 647.

TROOSTWIJK, A.L.: M.D. Thesis, Free University of Amsterdam 1972.

WITT, H.J., GUCKEISEN, R.: Der Wert eines semiquantitativen immunologischen Schwangerschaftstestes für Klinik und Praxis. Geburtsh. u. Frauenheilk. 26 (1966) 1379.

ZSOLNAI, B. und TARRO, S.: Ultraschalldiagnostik der Fehlgeburt und der gestörten Frühschwangerschaft. Acta chirurgica Academiae Scientiarum Hungaricae, Tomus 15 (4) (1974) 389.

Herrn Prof. Dr. Buchholz danke ich
für die Überlassung des Themas und
Herrn PD Dr. Hackelöer danke ich für
die Anregungen und die Unterstützung
bei der Durchführung.

Lebenslauf

Name u. Vorname	:	ALBERT, Jochen
Geburtsort u. -datum	:	Wellie, Krs. Nienburg/Weser 1. April 1944
Familienstand	:	verheiratet seit 1968 mit Roswitha, geb. Thieß; zwei Kinder: Florian, geb. 23.1.1973 Jonas , geb. 5.1.1978
Eltern	:	Friedrich Albert, Dipl. Kfm. Lieselotte, geb. Straub
Schulausbildung	:	April 1950 - April 1954 Volksschule Wellie, Krs. Nienburg/Weser April 1954 - April 1956 Mittelschule Stolzenau, Krs. Nienburg/Weser April 1956 - April 1964 Rudolf-Steiner Schule Ottersberg und Hannover mit Abschluß der Reifeprüfung
Wehrdienst	:	April 1964 - September 1965
Studium	:	SS 1966 - WS 1970 Studium der Betriebswirtschaftslehre an der Universität München SS 1973 Beginn des Studiums Humanmedizin an der Philipps-Universität Marburg mit den nachstehend aufgeführten Examina: März 1975 Ärztliche Vorprüfung März 1976 Erster Abschnitt der Ärztlichen Prüfung März 1978 Zweiter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung März 1979 Dritter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung nach Absolvierung des Internatsjahres an dem Marburger Universitätsklinikum
Beruflicher Werdegang:		Juni 1970 - September 1972 kfm. Angestellter der Firma Objects & Posters GmbH München November 1972 - März 1973 Hilfspfleger an der Chirurgischen Universitäts-Poliklinik München in Hinblick auf ein späteres Medizinstudium.

Meine akademischen Lehrer in Marburg waren die Herren Professoren und Dozenten:

Amon
Baltzer
Bode
Buchholz
Bürger
Castenholz
Daume
Dauner
Dimroth
Dittrich
Doss
Ehrhardt
Engel
Exner
Friederich
Gallwitz
Haberich
Habermehl
Hamelmann
Hensel
Hildebrand
Hilgermann
Hort
Ihm
Kaffarnik
Karl
Karlson
Kleinsasser
Knauff
Knoll
Koecke
Koransky
Kuni
Lauer
Lorenz
Ludwig
Maroske
Martini
Müller
Perst
Petry
Pohlen
Richter
Riecken
Rodeck
Rohen
Schmitz-Moormann
Siegert
Siegrist
Straub
Thoenes
Wendt
Wesemann
Wilmboeckel